

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-337599

(43)Date of publication of application : 28.11.2003

(51)Int.Cl. G10L 19/02
G10K 15/02
G10L 19/00
G11B 20/10
G11B 20/12
H03M 7/30

(21)Application number : 2002-146731 (71)Applicant : SONY CORP

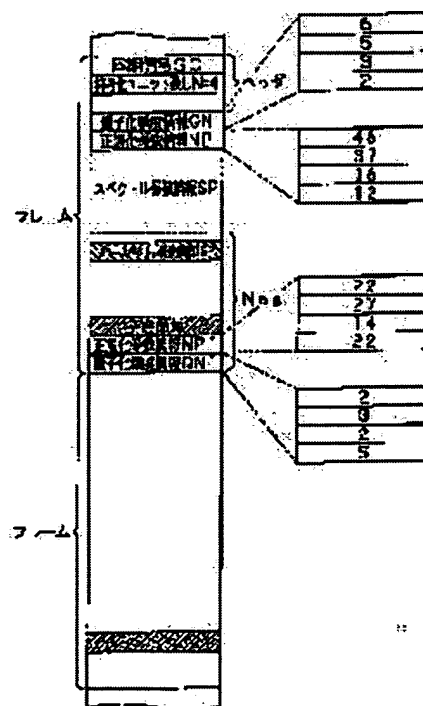
(22)Date of filing : 21.05.2002 (72)Inventor : TSUTSUI KIYOUYA
HANEDA NAOYA

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR REGENERATING SIGNAL, METHOD AND EQUIPMENT FOR RECORDING SIGNAL, AND METHOD AND EQUIPMENT FOR GENERATING SIGN ROW

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To regenerate high-quality contents by reducing a risk of illegally forming high quality and by acquiring a small amount of additional data while the trial viewing and listening of the contents including music are enabled, and to further increase safety.

SOLUTION: The number of coding units UN is assigned to 4 so that a narrow-band regeneration can be available for listening. Four pieces each of quantization accuracy information QN and normalization coefficient information NP are coded. In spectral coefficient information SP, a region Neg, from 4 coding units forward is ignored in the listening even if the whole bands are coded. In the region Neg, quantization accuracy information QN' at a wide band not coded at a normal position, normalization coefficient information NP' are coded. Providing the region Neg with a frame embedding the quantization accuracy information QN'



and the normalization coefficient information NP' and an embedding-free frame further increases safety with a small data amount of a high-quality file retaining.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-337599

(P2003-337599A)

(43)公開日 平成15年11月28日(2003.11.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テ-マコード(参考)
G10L 19/02		G10K 15/02	5D044
G10K 15/02		G11B 20/10	H 5J064
G10L 19/00			321Z
G11B 20/10		20/12	102
	321	H03M 7/30	A
		審査請求 未請求 請求項の数29 OL (全 23 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-146731(P2002-146731)

(22)出願日 平成14年5月21日(2002.5.21)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 筒井 京弥

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 羽田 直也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

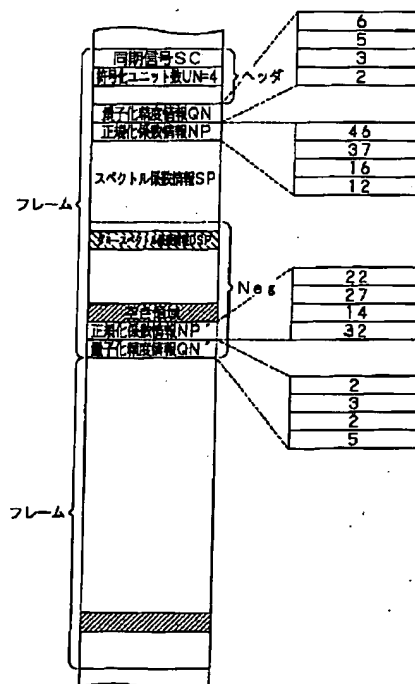
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 信号再生方法及び装置、信号記録方法及び装置、並びに符号列生成方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 音楽等のコンテンツの試し視聴を可能としながら、不正に高品質化される危険性を低減し、少量の追加データを入手することで高品質のコンテンツを再生可能にすると共に、より安全性を高める。

【解決手段】 試聴用として狭帯域再生されるように、符号化ユニット数UNを4にし、量子化精度情報QN、正規化係数情報NPも4つ分を符号化する。スペクトル係数情報SPは、全ての帯域が符号化されていたとしても、符号化ユニットの4つ分以降の領域Negは試聴時に無視される。この領域Negには、正規の位置には符号化されていなかった高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'が符号化されている。この領域Neg内に量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'を埋め込んだフレームと、埋め込まないフレームとを設けることにより、高品質化ファイルのデータ量を少なく保ちながら、安全性をさらに高める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を再生する信号再生方法において、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列が入力される第1の符号列入力工程と、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完する補完工程と、上記補完工程により補完された符号列又は上記第1の符号列を復号する復号工程とを有し、上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする信号再生方法。

【請求項2】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることを特徴とする請求項1記載の信号再生方法。

【請求項3】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部あるいは全体は、暗号化されていることを特徴とする請求項1記載の信号再生方法。

【請求項4】 上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることを特徴とする請求項1記載の信号再生方法。

【請求項5】 上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータは、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことを特徴とする請求項1記載の信号再生方法。

【請求項6】 上記第1の符号列はフレーム毎に固定長であることを特徴とする請求項1記載の信号再生方法。

【請求項7】 信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を再生する信号再生装置において、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列が入力される第1の符号列入力手段と、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完する補完手段と、上記補完手段により補完された符号列又は上記第1の符号列を復号する復号手段とを有し、上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする信号再生装置。

【請求項8】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることを特徴とする請求項7記載の信号再生装置。

【請求項9】 上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることを特徴とする請求項7記載の信号再生装置。

【請求項10】 上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータは、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことを特徴とする請求項7記載の信号再生装置。

【請求項11】 信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を記録する信号記録方法において、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列が入力される第1の符号列入力工程と、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完する補完工程とを有し、上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする信号記録方法。

【請求項12】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることを特徴とする請求項11記載の信号記録方法。

【請求項13】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部あるいは全体は、暗号化されていることを特徴とする請求項11記載の信号記録方法。

【請求項14】 上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることを特徴とする請求項11記載の信号記録方法。

【請求項15】 上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータは、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことを特徴とする請求項11記載の信号記録方法。

【請求項16】 上記第1の符号列はフレーム毎に固定長であることを特徴とする請求項11記載の信号記録方法。

【請求項17】 信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を記録する信号記録装置において、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列が入力される第1の符号列入力手段と、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完する補完手段とを有し、

上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする信号記録装置。

【請求項18】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることを特徴とする請求項17記載の信号記録装置。

【請求項19】 上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることを特徴とする請求項17記載の信号記録装置。

【請求項20】 上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、
上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータは、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことを特徴とする請求項17記載の信号記録装置。

【請求項21】 信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を生成する符号列生成方法において、
上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を生成する第1の符号列生成工程と、
上記第1の符号列の少なくとも一部を補完するための第2の符号列を生成する第2の符号列生成工程とを有し、
上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする符号列生成方法。

【請求項22】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることを特徴とする請求項21記載の符号列生成方法。

【請求項23】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部あるいは全体は、暗号化されていることを特徴とする請求項21記載の符号列生成方法。

【請求項24】 上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることを特徴とする請求項21記載の符号列生成方法。

【請求項25】 上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、
上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータは、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことを特徴とする請求項21記載の符号列生成方法。

【請求項26】 信号がフレーム単位で符号化されて得

られる符号列を生成する符号列生成装置において、
上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を生成する第1の符号列生成手段と、

上記第1の符号列の少なくとも一部を補完するための第2の符号列を生成する第2の符号列生成手段とを有し、
上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする符号列生成装置。

【請求項27】 上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることを特徴とする請求項26記載の符号列生成装置。

【請求項28】 上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることを特徴とする請求項26記載の符号列生成装置。

【請求項29】 上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、
上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータは、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことを特徴とする請求項26記載の符号列生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、信号再生方法及び装置、信号記録方法及び装置、並びに符号列生成方法及び装置に関するものであり、例えば、試し視聴が可能なように信号を符号化するとともに、その結果、試し視聴者が購入を決めれば、少ない情報量のデータを追加して高品質での再生や記録を可能にするような信号再生方法及び装置、信号記録方法及び装置、並びに符号列生成方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば音響などの信号を暗号化して放送したり、記録媒体に記録して、暗号解読用の鍵を購入した者に対してのみ、その視聴を許可するというコンテンツ（ソフトウェア）の流通方法が知られている。

【0003】暗号化の方法としては、例えば、PCMの音響信号のビット列に対して鍵信号として乱数系列の初期値を与え、発生した0/1の乱数系列と上記PCMのビット列との排他的論理和をとったビット列を送信したり記録媒体に記録する方法が知られている。この方法を使用することにより、鍵信号を入手した者のみがその音響信号を正しく再生できるようにし、鍵信号を入手しなかった者は雑音しか再生できないようにすることができる。もちろん、暗号化方法としては、いわゆるDES（Data Encryption Standard）等のような、より複雑な

方法を用いることも可能である。なお、DESの規格については、文献「Federal Information Processing Standards Publication 46, Specifications for the DATA ENCRYPTION STANDARD, 1977, January 15」に、その内容が開示されている。

【0004】一方、音響信号を圧縮して放送したり、記録媒体に記録する方法が、普及しており、符号化されたオーディオ或いは音声等の信号を記録可能な光磁気ディスク等の記録媒体が広く使用されている。

【0005】オーディオ或いは音声等の信号の高エネルギー符号化の手法には種々あるが、例えば、時間軸上のオーディオ信号等をブロック化しないで、複数の周波数帯域に分割して符号化する非ブロック化周波数帯域分割方式である、帯域分割符号化（サブ・バンド・コーディング：SBC）や、時間軸の信号を周波数軸上の信号に変換（スペクトル変換）して複数の周波数帯域に分割し、各帯域毎に符号化するブロック化周波数帯域分割方式、いわゆる変換符号化等を挙げることができる。また、上述の帯域分割符号化と変換符号化とを組み合わせた高エネルギー符号化の手法も考えられており、この場合には、例えば、上記帯域分割符号化で帯域分割を行った後、該各帯域毎の信号を周波数軸上の信号にスペクトル変換し、このスペクトル変換された各帯域毎に符号化が施される。

【0006】ここで、上述したフィルタとして、例えばQMFフィルタがあり、このQMFフィルタについては、文献「1976, R.E.Crochiere, Digital coding of speech subbands, Bell Syst. Tech. J. Vol.55, No. 8, 1976」に述べられている。また、文献「ICASSP 83, BOSTON, Polyphase Quadrature filters-A new subband coding technique, Joseph H. Rothweiler」には、等バンド幅のフィルタ分割手法が述べられている。

【0007】また、上述したスペクトル変換としては、例えば、入力オーディオ信号を所定単位時間（フレーム）でブロック化し、当該ブロック毎に離散フーリエ変換（DFT）、離散コサイン変換（DCT）、モディファイドDCT（MDCT）等を行うことで時間軸を周波数軸に変換するようなスペクトル変換がある。MDCTについては、文献「ICASSP, 1987, Subband/Transform Coding Using Filter Bank Designs Based on Time Domain Aliasing Cancellation, J.P.Princen, A.B.Bradley, Univ. of Surrey Royal Melbourne Inst. of Tech.」に述べられている。

【0008】波形信号をスペクトルに変換する方法として、上述のDFTやDCTを使用した場合には、M個のサンプルからなる時間ブロックで変換を行うとM個の独立な実数データが得られる。時間ブロック間の接続歪みを軽減するために、通常、両隣のブロックとそれぞれM1個のサンプルずつオーバーラップさせるので、平均して、DFTやDCTでは（M-M1）個のサンプルに対してM個の実数データを量子化して符号化することにな

る。

【0009】これに対してスペクトルに変換する方法として上述のMDCTを使用した場合には、両隣の時間ブロックとM個ずつオーバーラップさせた2M個のサンプルから、独立なM個の実数データが得られるので、平均して、MDCTではM個のサンプルに対してM個の実数データを量子化して符号化することになる。復号装置においては、このようにしてMDCTを用いて得られた符号から各ブロックにおいて逆変換を施して得られた波形要素を互いに干渉させながら加え合わせることで、波形信号を再構成することができる。

【0010】一般に変換のための時間ブロックを長くすることによって、スペクトルの周波数分解能が高まり、特定のスペクトル成分にエネルギーが集中する。したがって、両隣のブロックと半分ずつオーバーラップさせて長いブロック長で変換を行い、しかも得られたスペクトル信号の個数が、元の時間サンプルの個数に対して増加しないMDCTを使用することにより、DFTやDCTを使用した場合よりも効率の良い符号化を行うことが可能となる。また、隣接するブロック同士に十分長いオーバーラップを持たせることによって、波形信号のブロック間歪みを軽減することもできる。

【0011】このようにフィルタやスペクトル変換によって帯域毎に分割された信号を量子化することにより、量子化雑音が発生する帯域を制御することができ、マスキング効果などの性質を利用して聴覚的により高エネルギー符号化を行なうことができる。また、ここで量子化を行なう前に、各帯域毎に、例えばその帯域における信号成分の絶対値の最大値で正規化を行なうようにすれば、さらに高エネルギー符号化を行なうことができる。

【0012】周波数帯域分割された各周波数成分を量子化する場合の周波数分割幅としては、例えば人間の聴覚特性を考慮した帯域分割が行われる。すなわち、一般に臨界帯域（クリティカルバンド）と呼ばれている高域程帯域幅が広くなるような帯域幅で、オーディオ信号を複数（例えば25バンド）の帯域に分割することがある。また、この時の各帯域毎のデータを符号化する際には、各帯域毎に所定のビット配分或いは、各帯域毎に適応的なビット割当て（ビットアロケーション）による符号化が行われる。例えば、上記MDCT処理されて得られた係数データを上記ビットアロケーションによって符号化する際には、上記各ブロック毎のMDCT処理により得られる各帯域毎のMDCT係数データに対して、適応的な割当てビット数で符号化が行われることになる。

【0013】このようなビット割当て手法としては、次の2手法が知られている。すなわち、先ず文献「Adaptive Transform Coding of Speech Signals, R. Zelinski and P. Noll, IEEE Transactions of Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. ASSP-25, No. 4, August 1977」では、各帯域毎の信号の大きさをもとに、ビッ

ト割当を行なっている。この方式では、量子化雑音スペクトルが平坦となり、雑音エネルギー最小となるが、聴感覚的にはマスキング効果が利用されていないために実際の雑音感是最適ではない。また、文献「ICASSP 1980,

The criticalband coder — digital encoding of the perceptual requirements of the auditory system, M. A. Kransner MIT」では、聴覚マスキングを利用することで、各帯域毎に必要な信号対雑音比を得て固定的なビット割当を行なう手法が述べられている。しかしこの手法ではサイン波入力で特性を測定する場合でも、ビット割当が固定的であるために特性値が、それほど良い値とならない。

【0014】これらの問題を解決するために、ビット割当に使用できる全ビットが、各小ブロック毎にあらかじめ定められた固定ビット割当パターン分と、各ブロックの信号の大きさに依存したビット配分を行なう分に分割使用され、その分割比を入力信号に関係する信号に依存させ、前記信号のスペクトルが滑らかなほど前記固定ビット割当パターン分への分割比率を大きくする高能率符号化装置が提案されている。

【0015】この方法によれば、サイン波入力のように、特定のスペクトルにエネルギーが集中する場合にはそのスペクトルを含むブロックに多くのビットを割り当てる事により、全体の信号対雑音特性を著しく改善することができる。一般に、急峻なスペクトル成分をもつ信号に対して人間の聴覚は極めて敏感であるため、このような方法を用いる事により、信号対雑音特性を改善することは、単に測定上の数値を向上させるばかりでなく、聴感上、音質を改善するのに有効である。

【0016】ビット割り当ての方法にはこの他にも数多くのやり方が提案されており、さらに聴覚に関するモデルが精緻化され、符号化装置の能力があがれば聴覚的にみてより高能率な符号化が可能になる。これらの方法においては、計算によって求められた信号対雑音特性をなるべく忠実に実現するような実数のビット割り当て基準値を求め、それを近似する整数値を割り当てビット数とすることが一般的である。

【0017】また、本件発明者等が先に提案した特願平5-152865号、又はWO94/28633の明細書及び図面においては、スペクトル信号から聴感上特に重要なトーン性の成分、すなわち特定の周波数周辺にエネルギーが集中している信号成分、を分離して、他のスペクトル成分とは別に符号化する方法が提案されており、これにより、オーディオ信号等を聴感上の劣化を殆ど生じさせずに高い圧縮率で効率的に符号化することが可能になっている。

【0018】実際の符号列を構成するにあたっては、まず、正規化および量子化が行なわれる帯域毎に量子化精度情報、正規化係数情報を所定のビット数で符号化し、次に、正規化および量子化されたスペクトル信号を符号

化すればよい。また、

ISO/IEC 11172-3: 1993(E), 1993

では、帯域によって量子化精度情報を表すビット数が異なるように設定された高能率符号化方式が記述されており、高域になるにしたがって、量子化精度情報を表すビット数が小さくなるように規格化されている。

【0019】量子化精度情報を直接符号化するかわりに、復号装置において、例えば、正規化係数情報から量子化精度情報を決定する方法も知られているが、この方法では、規格を設定した時点で正規化係数情報と量子化精度情報の関係が決まってしまうので、将来的にさらに高度な聴覚モデルに基づいた量子化精度の制御を導入することができなくなる。また、実現する圧縮率に幅がある場合には圧縮率毎に正規化係数情報と量子化精度情報との関係を定める必要が出てくる。

【0020】量子化されたスペクトル信号を、例えば、文献「D.A. Huffman: A Method for Construction of Minimum Redundancy Codes, Proc. I.R.E., 40, p. 1098 (1952)」に述べられている可変長符号を用いて符号化することによって、より効率的に符号化する方法も知られている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような方法で符号化された音響などの信号を暗号化して放送したり、記録媒体に記録して、鍵を購入した者に対してのみ、その視聴を許可するというソフトウェアコンテンツの流通方法が知られている。暗号化の方法としては、例えば、PCM (Pulse Code Modulation) の音響信号のビット列に対して、あるいは符号化された信号のビット列に対して、鍵信号として乱数系列の初期値を与え、発生した0/1の乱数系列と上記ビット列との排他的論理和をとったビット列を送信したり記録媒体に記録する方法が知られている。この方法を使用することにより、鍵信号を入手した者のみがその音響信号を正しく再生できるようにし、鍵信号を入手しなかった者は雑音しか再生できないようにすることができる。

【0022】しかしながら、これらのスクランブル方法では、鍵が無い場合、あるいは通常の再生手段で再生させた場合には、それを再生させると雑音になってしまい、そのソフトの内容把握をすることはできない。このため、例えば、比較的低音質で音楽を記録したディスクを配布し、それを試聴した者が自分の気に入ったものに対してだけ鍵を購入して高音質で再生できるようにする、あるいはそのソフトを試聴してから高音質で記録されたディスクを新たに購入できるようにする、といった用途に利用することができなかった。

【0023】また従来、高能率符号化を施した信号を暗号化する場合に、通常の再生手段にとって意味のある符号列を与えながら、その圧縮効率を下げないようにすることは困難であった。すなわち、前述のように、高能率

符号を施してできた符号列にスクランブルをかけた場合、その符号列を再生しても雑音が発生するばかりではなく、スクランブルによってできた符号列が、元の高能率符号の規格に適合していない場合には、再生手段がまったく動作しないこともありうる。また逆に、PCM信号にスクランブルをかけた後、高能率符号化した場合には例えば聴覚の性質を利用して情報量を削っていると、その高能率符号化を解除した時点で、必ずしも、PCM信号にスクランブルをかけた信号が再現できるわけでは無いので、スクランブルを正しく解除することは困難なものになってしまう。このため、圧縮の方法としては効率は下がっても、スクランブルが正しく解除できる方法を選択する必要があった。

【0024】これに対して、本発明者等により先に提案された特開平10-135944号公報に記載された技術によれば、例えば音楽信号をスペクトル信号に変換して符号化したもののうち、高域側のみを暗号化して狭帯域の信号であれば、鍵が無くても試聴が可能なオーディオ符号化方式が開示されている。すなわち、この方式では例えば、高域側を暗号化するとともに、高域側のビット割り当て情報等をダミーデータに置き換え、高域側の真のビット割り当て情報は、通常のデコーダが無視する位置に記録している。この方式を採用すれば、例えば、試聴の結果、気に入った音楽だけを高音質で楽しむことが可能となる。

【0025】ところで、上記特開平10-135944号公報に記載された技術においては、その安全性を暗号化のみに依存しているため、万一、暗号が解読された場合には、料金を徴収できないまま、高音質の音楽を聴くことができってしまう危険性がある。

【0026】本発明は、上述のような実情に鑑みて提案されたものであって、試し視聴が可能でありながら、一部信号を暗号化することなく、暗号が解読される場合の危険性を低減することができ、また、試し視聴用に供給された信号に、比較的少量の追加データを入手だけで高品質の信号再生が行え、この追加データについての情報を知ること自体を困難なものとし、試し視聴データの安全強度を高く保つと共に、追加データの量をさらに低減することができるような信号再生方法及び装置、信号記録方法及び装置、並びに符号列生成方法及び装置を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明は、ダミーデータを置き代える真のデータの一部を予め試し視聴用のデータに含めながら、低品質の試し視聴ができるようにしておき、高品質化を行なう場合にダミーデータを置き換える高品質化用ファイル内の真のデータ量を減らすようにしたものであり、このとき、ダミーデータを置き代える符号（真のデータ）の一部を予め試し視聴用のデータに含めるフレームを一部に限り、他のフレームにおいて

は、ダミーデータを置き換える符号を別の高品質化ファイルに含めることにより、高品質化のためにかかる時間をあまりかけず、また、安全性をあまり下げないようにするようにして、上記の問題を解決するようにしたものである。また、ダミーデータを置き代える真のデータの一部を暗号化して符号列に埋め込むことにより、安全性の確保を行なうようにしたものである。

【0028】本件出願人は、先に、PCT/JP02/01106やPCT/JP02/01105（いずれも未公開）等において、試し視聴が可能のように、符号列の一部をダミーデータで置き換えたデータ（試し視聴データ）を配布し、帯域幅の狭い比較的低品質な音声や画像の再生を自由に行なわせ、その結果、その内容が気に入る、試し視聴者が購入を決めれば、ダミーデータを置き換える正しいデータ（高品質化データ）を受け取り、高品質での再生が楽しめるような技術を提案している。この場合、音楽信号を所定の長さのブロック毎にスペクトル係数に変換し、トーン性の成分とそれ以外の成分に分割し、トーン性成分はトーン性成分毎に正規化および再量子化し、それ以外の成分は所定の帯域毎に正規化および再量子化し、再量子化して得られたスペクトル信号を可変長符号を用いて低域側から符号化する際に、所定周波数以上にあるトーン性成分およびそれ以外の成分の正規化係数をダミーデータで置き換えるとともに、可変長符号化したスペクトル成分のうち、上記所定周波数以上にあるうちの低域側のスペクトル成分もダミーデータで置き換えるやり方が含まれている。このようにダミーデータを含む試聴用データ列に対して、ダミーデータを置き換える追加用データ列を入手し、両者を統合することにより、帯域の広い音楽信号を再生できるようになる。このような技術において、その安全強度を保つ上で重要となる要素として、可変長符号化したスペクトル成分のうち、上記所定周波数以上にあるうちの低域側のスペクトル成分もダミーデータで置き換える長さを上げることができる。すなわち、Nビットのスペクトル符号列をダミーデータに置き換えた場合、2のN乗の組合せの符号列の可能性があるので、Nを増大させるにつれて、試し視聴データから正しいデータを復元させないようにするための、安全強度を高めることができる。しかしながら、Nの値を大きくすることは、高品質化のための追加データ量を大きくすることにつながり、試し視聴者が高品質化されたデータの購入を決めた場合にかかるデータのダウンロードの時間を長くしてしまう。

【0029】そこで、本発明においては、ダミーデータを置き換えるための真のデータの一部を、試し視聴用データ中の一部のフレームのみの所定部分、例えば復号される際には無視される位置に埋め込むことにより、残りを高品質化のための追加データとするようにし、追加データ量を減らすことによって高品質化のためにかかる時間を短くしながら、安全性をより高めるようにしたものの

である。

【0030】すなわち、本発明に係る信号再生方法及び装置は、信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を再生する際に、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を入力し、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完し、上記補完された符号列又は上記第1の符号列を復号し、上記第1の符号列中の一部のフレーム対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする。

【0031】また、本発明に係る信号記録方法及び装置は、信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を記録する際に、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を入力し、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完し、上記第1の符号列中の一部のフレーム対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする。

【0032】また、本発明に係る符号列生成方法及び装置は、信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を生成する際に、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を生成し、上記第1の符号列の少なくとも一部を補完するための第2の符号列を生成し、上記第1の符号列中の一部のフレーム対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることを特徴とする。

【0033】ここで、上記第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、上記第1の符号列が復号される際には無視される位置に設けられることが挙げられる。また、該第1の符号列に埋め込まれた真のデータの一部は、暗号化されていることが挙げられる。

【0034】また、上記ダミーデータの一部を置換するための真のデータを該第1の符号列に埋め込んでいる一部のフレーム及び他のフレームは、それぞれ連続して符号化されていることが挙げられる。

【0035】また、上記符号化においては、入力信号をスペクトル変換し、帯域分割して、各帯域毎の量子化精度情報、正規化係数情報、及びスペクトル係数情報を含む所定フォーマットの符号列を生成し、上記ダミーデータは、少なくとも上記スペクトル係数情報の一部に対応するものを含み、上記第1の符号列に埋め込まれる真のデータの一部は、上記量子化精度情報の一部、又は正規化係数情報の一部を含むことが挙げられる。

【0036】本発明では、第1の符号列のフレームは大きく2種類に分類可能である。その一方は、ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部が埋め込まれたものであり、他方は真のデータが埋め込まれていないものである。ダミーデータを補完する真のデータの内、第1の符号列に埋め込まないものは、例えば第2の符号列に加えられることになる。なお、両フレームの識

別は、例えば、第1又は第2の符号列に、少なくとも一方のフレームに相当する情報列に識別情報を付加するフォーマットを採用することにより、実現可能である。

【0037】なお、本発明は、入力信号の符号化に用いる所定フォーマットとして、例えば、符号列上で、少なくともコンテンツデータに係る部分（例えば、スペクトル係数、画素値等）と該符号の復号化に必要な符号化パラメータ（例えば、量子化精度情報、正規化係数情報等）とが多重化されるフォーマットを適用することが好適である。この場合、さらに、例えば、コンテンツの属性等を記述したメタ情報、著作権管理情報、或いは暗号化情報等を、当該符号列上に多重化することも可能である。

【0038】

【発明の実施の形態】 先ず、本発明に係る実施の形態を説明するに先立ち、本発明の実施の形態の説明に供する一般の圧縮データ記録再生装置としての光ディスク記録再生装置について、図面を参照しながら説明する。

【0039】図1は、光ディスク記録再生装置の一例を示すブロック図である。この図1に示す装置において、先ず記録媒体としては、スピンドルモータ51により回転駆動される光磁気ディスク1が用いられる。光磁気ディスク1に対するデータの記録時には、例えば光学ヘッド53によりレーザ光を照射した状態で記録データに応じた変調磁界を磁気ヘッド54により印加することによって、いわゆる磁界変調記録を行い、光磁気ディスク1の記録トラックに沿ってデータを記録する。また再生時には、光磁気ディスク1の記録トラックを光学ヘッド53によりレーザ光でトレースして磁気光学的に再生を行う。

【0040】光学ヘッド53は、例えば、レーザダイオード等のレーザ光源、コリメータレンズ、対物レンズ、偏光ビームスプリッタ、シリンドリカルレンズ等の光学部品及び所定パターンを受光部を有するフォトディテクタ等から構成されている。この光学ヘッド53は、光磁気ディスク1を介して上記磁気ヘッド54と対向する位置に設けられている。光磁気ディスク1にデータを記録するときには、後述する記録系のヘッド駆動回路66により磁気ヘッド54を駆動して記録データに応じた変調磁界を印加すると共に、光学ヘッド53により光磁気ディスク1の目的トラックにレーザ光を照射することによって、磁界変調方式により熱磁気記録を行う。またこの光学ヘッド53は、目的トラックに照射したレーザ光の反射光を検出し、例えばいわゆる非点収差法によりフォーカスエラーを検出し、例えばいわゆるプッシュプル法によりトラッキングエラーを検出する。光磁気ディスク1からデータを再生するとき、光学ヘッド53は上記フォーカスエラーやトラッキングエラーを検出すると同時に、レーザ光の目的トラックからの反射光の偏光角（一回転角）の違いを検出して再生信号を生成する。

【0041】光学ヘッド53の出力は、RF回路55に供給される。このRF回路55は、光学ヘッド53の出力から上記フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を抽出してサーボ制御回路56に供給するとともに、再生信号を2値化して後述する再生系のデコーダ71に供給する。

【0042】サーボ制御回路56は、例えばフォーカスサーボ制御回路やトラッキングサーボ制御回路、スピンドルモータサーボ制御回路、スレッドサーボ制御回路等から構成される。上記フォーカスサーボ制御回路は、上記フォーカスエラー信号がゼロになるように、光学ヘッド53の光学系のフォーカス制御を行う。また上記トラッキングサーボ制御回路は、上記トラッキングエラー信号がゼロになるように光学ヘッド53の光学系のトラッキング制御を行う。さらに上記スピンドルモータサーボ制御回路は、光磁気ディスク1を所定の回転速度（例えば一定線速度）で回転駆動するようにスピンドルモータ51を制御する。また、上記スレッドサーボ制御回路は、システムコントローラ57により指定される光磁気ディスク1の目的トラック位置に光学ヘッド53及び磁気ヘッド54を移動させる。このような各種制御動作を行うサーボ制御回路56は、該サーボ制御回路56により制御される各部の動作状態を示す情報をシステムコントローラ57に送る。

【0043】システムコントローラ57にはキー入力操作部58や表示部59が接続されている。このシステムコントローラ57は、キー入力操作部58による操作入力情報により操作入力情報により記録系及び再生系の制御を行う。またシステムコントローラ57は、光磁気ディスク1の記録トラックからヘッダタイムやサブコードのQデータ等により再生されるセクタ単位のアドレス情報に基づいて、光学ヘッド53及び磁気ヘッド54がトレースしている上記記録トラック上の記録位置や再生位置を管理する。さらにシステムコントローラ57は、本圧縮データ記録再生装置のデータ圧縮率と上記記録トラック上の再生位置情報とに基づいて表示部59に再生時間を表示させる制御を行う。

【0044】この再生時間表示は、光磁気ディスク1の記録トラックからいわゆるヘッダタイムやいわゆるサブコードQデータ等により再生されるセクタ単位のアдрес情報（絶対時間情報）に対し、データ圧縮率の逆数（例えば1/4圧縮のときには4）を乗算することにより、実際の時間情報を求め、これを表示部59に表示させるものである。なお、記録時においても、例えば光磁気ディスク等の記録トラックに予め絶対時間情報が記録されている（プリフォーマットされている）場合に、このプリフォーマットされた絶対時間情報を読み取ってデータ圧縮率の逆数を乗算することにより、現在位置を実際の記録時間で表示させることも可能である。

【0045】次に、この図1に示す光ディスク記録再生

装置の記録系において、入力端子60からのアナログオーディオ入力信号A INがローパスフィルタ6.1を介してA/D変換器62に供給され、このA/D変換器62は、上記アナログオーディオ入力信号A INを量子化する。A/D変換器62から得られたデジタルオーディオ信号は、ATC（適応変換符号化：Adaptive Transform Coding）エンコーダ63に供給される。また、入力端子67からのデジタルオーディオ入力信号D INがデジタル入力インターフェース回路68を介してATCエンコーダ63に供給される。ATCエンコーダ63は、上記入力信号A INを上記A/D変換器62により量子化した所定転送速度のデジタルオーディオPCMデータについて、所定のデータ圧縮率に応じたビット圧縮（データ圧縮）処理を行うものであり、ATCエンコーダ63から出力される圧縮データ（ATCデータ）は、メモリ（RAM）64に供給される。例えばデータ圧縮率が1/8の場合について説明すると、ここでのデータ転送速度は、標準的なデジタルオーディオCDのフォーマットであるいわゆるCD-DAフォーマットのフォーマットのデータ転送速度（75セクタ/秒）の1/8（9.375セクタ/秒）に低減されている。

【0046】次に、メモリ（RAM）64は、データの書き込み及び読み出しがシステムコントローラ57により制御され、ATCエンコーダ63から供給されるATCデータを一時的に記憶しておき、必要に応じてディスク上に記録するためのバッファメモリとして用いられている。すなわち、例えばデータ圧縮率が1/8の場合において、ATCエンコーダ63から供給される圧縮オーディオデータは、そのデータ転送速度が、標準的なCD-DAフォーマットのデータ転送速度（75セクタ/秒）の1/8、すなわち9.375セクタ/秒に低減されており、この圧縮データがメモリ64に連続的に書き込まれる。この圧縮データ（ATCデータ）は、前述したように8セクタにつき1セクタの記録を行えば足りるが、このような8セクタおきの記録は事実上不可能に近いので、後述するようなセクタ連続の記録を行うようにしている。

【0047】この記録は、休止期間を介して、所定の複数セクタ（例えば32セクタ+数セクタ）から成るクラスタを記録単位として、標準的なCD-DAフォーマットと同じデータ転送速度（75セクタ/秒）でバースト的に行われる。すなわちメモリ64においては、上記ビット圧縮レートに応じた9.375（=75/8）セクタ/秒の低い転送速度で連続的に書き込まれたデータ圧縮率1/8のATCオーディオデータが、記録データとして上記75セクタ/秒の転送速度でバースト的に読み出される。この読み出されて記録されるデータについて、記録休止期間を含む全体的なデータ転送速度は、上記9.375セクタ/秒の低い速度となっているが、バースト的に行われる記録動作の時間内での瞬時的なデータ転送速度

は上記標準的な75セクタ/秒となっている。従って、ディスク回転速度が標準的なCD-DAフォーマットと同じ速度（一定線速度）のとき、該CD-DAフォーマットと同じ記録密度、記録パターンの記録が行われることになる。

【0048】メモリ64から上記75セクタ/秒の（瞬時的な）転送速度でバースト的に読み出されたATCオーディオデータすなわち記録データは、エンコーダ65に供給される。ここで、メモリ64からエンコーダ65に供給されるデータ列において、1回の記録で連続記録される単位は、複数セクタ（例えば32セクタ）から成るクラスタ及び該クラスタの前後位置に配されたクラスタ接続用の数セクタとしている。このクラスタ接続用セクタは、エンコーダ65でのインターリーブ長より長く設定しており、インターリーブされても他のクラスタのデータに影響を与えないようにしている。

【0049】エンコーダ65は、メモリ64から上述したようにバースト的に供給される記録データについて、エラー訂正のための符号化処理（パリティ付加及びインターリーブ処理）やEFM符号化処理などを施す。このエンコーダ65による符号化処理の施された記録データが磁気ヘッド駆動回路66に供給される。この磁気ヘッド駆動回路66は、磁気ヘッド54が接続されており、上記記録データに応じた変調磁界を光磁気ディスク1に印加するように磁気ヘッド54を駆動する。

【0050】また、システムコントローラ57は、メモリ64に対する上述の如きメモリ制御を行うとともに、このメモリ制御によりメモリ64からバースト的に読み出される上記記録データを光磁気ディスク1の記録トラックに連続的に記録するように記録位置の制御を行う。この記録位置の制御は、システムコントローラ57によりメモリ64からバースト的に読み出される上記記録データの記録位置を管理して、光磁気ディスク1の記録トラック上の記録位置を指定する制御信号をサーボ制御回路56に供給することによって行われる。

【0051】次に、図1に示す光ディスク記録再生装置の再生系について説明する。この再生系は、上述の記録系により光磁気ディスク1の記録トラック上に連続的に記録された記録データを再生するためのものであり、光学ヘッド53によって光磁気ディスク1の記録トラックをレーザ光でトレースすることにより得られる再生出力がRF回路55により2値化されて供給されるデコーダ71を備えている。この場合、光磁気ディスクのみではなく、いわゆるCD（コンパクトディスク：Compact Disc）と同じ再生専用光ディスクや、いわゆるCD-Rタイプの光ディスクの読み出しも行なうことができる。

【0052】デコーダ71は、上述の記録系におけるエンコーダ65に対応するものであって、RF回路55により2値化された再生出力について、エラー訂正のための上述の如き復号処理やEFM復号処理などの処理を行

い、上述のデータ圧縮率1/8のATCオーディオデータを、正規の転送速度よりも早い75セクタ/秒の転送速度で再生する。このデコーダ71により得られる再生データは、メモリ（RAM）72に供給される。

【0053】メモリ（RAM）72は、データの書き込み及び読み出しがシステムコントローラ57により制御され、デコーダ71から75セクタ/秒の転送速度で供給される再生データがその75セクタ/秒の転送速度でバースト的に書き込まれる。また、このメモリ72は、上記75セクタ/秒の転送速度でバースト的に書き込まれた上記再生データがデータ圧縮率1/8に対応する9.375セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出される。

【0054】システムコントローラ57は、再生データをメモリ72に75セクタ/秒の転送速度で書き込むとともに、メモリ72から上記再生データを上記9.375セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出すようなメモリ制御を行う。また、システムコントローラ57は、メモリ72に対する上述の如きメモリ制御を行うとともに、このメモリ制御によりメモリ72にバースト的に書き込まれる上記再生データを光磁気ディスク1の記録トラックから連続的に再生するように再生位置の制御を行う。この再生位置の制御は、システムコントローラ57によりメモリ72から連続的に読み出される上記再生データの再生位置を管理して、光磁気ディスク1もしくは光ディスク1の記録トラック上の再生位置を指定する制御信号をサーボ制御回路56に供給することによって行われる。

【0055】メモリ72から9.375セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出された再生データとして得られるATCオーディオデータは、ATCデコーダ73に供給される。このATCデコーダ73は、上記記録系のATCエンコーダ63に対応するもので、例えばATCデータを8倍にデータ伸張（ビット伸張）することで16ビットのデジタルオーディオデータを再生する。このATCデコーダ73からのデジタルオーディオデータは、D/A変換器74に供給される。

【0056】D/A変換器74は、ATCデコーダ73から供給されるデジタルオーディオデータをアナログ信号に変換して、アナログオーディオ出力信号AOUTを形成する。このD/A変換器74により得られるアナログオーディオ信号AOUTは、ローパスフィルタ75を介して出力端子76から出力される。

【0057】次に、信号の高エネルギー圧縮符号化について詳述する。すなわち、オーディオPCM信号等の入力デジタル信号を、帯域分割符号化（SBC）、適応変換符号化（ATC）及び適応ビット割当ての各技術を用いて高エネルギー符号化する技術について、図2以降を参照しながら説明する。

【0058】図2は、本発明の実施の形態の説明に供する音響波形信号の符号化装置の具体例を示すブロック図

である。この例において、入力された信号波形101は変換手段1101によって信号周波数成分の信号102に変換された後、信号成分符号化手段1102によって各成分が符号化され、符号列生成手段1103によって符号列104が生成される。

【0059】図3は図2の変換手段1101の具体例を示し、帯域分割フィルタによって二つの帯域に分割された信号がそれぞれの帯域においてMDCT等の順スペクトル変換手段1211、1212により、スペクトル信号成分221、222に変換されている。図3の信号201は図2の信号101に対応し、図3の各信号221、222は図2の信号102に対応している。図3の変換手段で、信号211、212の帯域幅は信号201の帯域幅の1/2となっており、信号201の1/2に間引かれている。変換手段としてはこの具体例以外にも種々考えられ、例えば、入力信号を直接、MDCTによってスペクトル信号に変換してもよいし、MDCTではなく、DFT（離散フーリエ変換）やDCT（離散コサイン変換）によって変換してもよい。いわゆる帯域分割フィルタによって信号を帯域成分に分割することも可能であるが、多数の周波数成分が比較的少ない演算量で得られる上記のスペクトル変換によって周波数成分に変換する方法をとると都合がよい。

【0060】図4は、図2の信号成分符号化手段1102の具体例を示し、入力信号301は、正規化手段1301によって所定の帯域毎に正規化が施された後（信号302）、量子化精度決定手段1302によって計算された量子化精度情報303に基づいて量子化手段1303によって量子化され、信号304として取り出される。図4の信号301は図2の信号102に、図4の信号304は図2の信号103に対応しているが、ここで、信号304には量子化された信号成分に加え、正規化係数情報や量子化精度情報も含まれている。

【0061】図5は、図2に示す符号化装置によって生成された符号列から音響信号を出力する復号装置の具体例を示すブロック図である。この具体例において、符号列401から符号列分解手段1401によって各信号成分の符号402が抽出され、それらの符号402から信号成分復号手段1402によって各信号成分403が復元された後、逆変換手段1403によって音響波形信号404が出力される。

【0062】図6は、図5の逆変換手段1403の具体例であるが、これは図3の変換手段の具体例に対応したもので、逆スペクトル変換手段1501、1502によって得られた各帯域の信号511、512が、帯域合成フィルタ1511によって合成されている。図6の各信号501、502は図5の信号403に対応し、図6の信号521は図5の信号404に対応している。

【0063】図7は、図5の信号成分復号手段1402の具体例で、図7の信号551は図5の信号402に対

応し、図7の信号553は図5の信号403に対応する。スペクトル信号551は逆量子化手段1551によって逆量子化された後（信号552）、逆正規化手段1552によって逆正規化され、信号553として取り出される。

【0064】図8は、図2に示される符号化装置において、従来行なわれてきた符号化の方法について説明を行なうための図である。この図の例において、スペクトル信号は図3の変換手段によって得られたものであり、図8はMDCTのスペクトルの絶対値をレベルをdBに変換して示したものである。入力信号は所定の時間ブロック毎に例えば64個のスペクトル信号に変換されており、それが例えば8つの帯域b1からb8まで（以下、これらを符号化ユニットと呼ぶ）にまとめて正規化および量子化が行なわれる。量子化精度は周波数成分の分布の仕方によって符号化ユニット毎に変化させることにより、音質の劣化を最小限に押さえる聴覚的に効率の良い符号化が可能である。

【0065】図9は、上述のように符号化された信号を記録媒体に記録する場合の具体例を示したものである。この具体例では、各フレームの先頭に同期信号SCを含む固定長のヘッダがついており、ここに符号化ユニット数UNも記録されている。ヘッダの次には量子化精度情報QNが上記符号化ユニット数だけ記録され、その後に正規化精度情報NPが上記符号化ユニット数だけ記録されている。正規化および量子化されたスペクトル係数情報SPはその後に記録されるが、フレームの長さが固定の場合、スペクトル係数情報SPの後に、空き領域ができてよい。この図の例は、図8のスペクトル信号を符号化したもので、量子化精度情報QNとしては、最低域の符号化ユニットの例えば6ビットから最高域の符号化ユニットの例えば2ビットまで、図示されたように割り当てられ、正規化係数情報NPとしては、最低域の符号化ユニットの例えば46という値から最高域の符号化ユニットの例えば22の値まで、図示されたように割り当てられている。なお、この正規化係数情報NPとしては、例えばdB値に比例した値が用いられている。

【0066】以上述べた方法に対して、さらに符号化効率を高めることが可能である。例えば、量子化されたスペクトル信号のうち、頻度の高いものに対しては比較的短い符号長を割り当て、頻度の低いものに対しては比較的長い符号長を割り当てることによって、符号化効率を高めることができる。また例えば、変換ブロック長を長くすることによって、量子化精度情報や正規化係数情報といったサブ情報の量を相対的に削減でき、また周波数分解能を上げるので、周波数軸上で量子化精度をよりこまやかに制御できるため、符号化効率を高めることができる。

【0067】さらにまた、本件発明者等が先に提案した特願平5-152865号、又はWO94/28633

の明細書及び図面においては、スペクトル信号から聴感上特に重要なトーン性の成分、すなわち特定の周波数周辺にエネルギーが集中している信号成分、を分離して、他のスペクトル成分とは別に符号化する方法が提案されており、これにより、オーディオ信号等を聴感上の劣化を殆ど生じさせずに高い圧縮率で効率的に符号化することが可能になっている。

【0068】図10は、このような方法を用いて符号化を行なう場合の方法を説明するための図で、スペクトル信号から、特にレベルが高いものをトーン成分、例えばトーン成分 $Tn1 \sim Tn3$ として分離して符号化する様子を示している。各トーン成分 $Tn1 \sim Tn3$ に対しては、その位置情報、例えば位置データ $Pos1 \sim Pos3$ も必要となるが、トーン成分 $Tn1 \sim Tn3$ を抜き出した後のスペクトル信号は少ないビット数で量子化することが可能となるので、特定のスペクトル信号にエネルギーが集中する信号に対して、このような方法をとると、特に効率の良い符号化が可能となる。

【0069】図11は、このようにトーン性成分を分離して符号化する場合の、図2の信号成分符号化手段1102の構成を示したものである。図2の変換手段1101の出力信号102（図11の信号601）は、トーン成分分離手段1601によって、トーン成分（信号602）と非トーン成分（信号603）とに分離され、それぞれ、トーン成分符号化手段1602および非トーン成分符号化手段1603によって符号化され、それぞれ信号604および605として取り出される。トーン成分符号化手段1602および非トーン成分符号化手段1603は、図4と同様の構成をとるが、トーン成分符号化手段1602はトーン成分の位置情報の符号化も行なう。

【0070】同様に図12は、上述のようにトーン性成分を分離して符号化されたものを復号する場合の、図5の信号成分復号手段1402の構成を示したものである。図12の信号701は図11の信号604に対応し、図12の信号702は図11の信号605に対応する。信号701はトーン成分復号手段1701により復号され、信号703としてスペクトル信号合成手段1703に送られ、信号702は非トーン成分復号手段1702により復号され、信号704としてスペクトル信号合成手段1703に送られる。スペクトル信号合成手段1703は、トーン成分（信号703）と非トーン成分（信号704）とを合成し、信号705として出力する。

【0071】図13は、上述のように符号化された信号を記録媒体に記録する場合の具体例を示したものである。この具体例では、トーン成分を分離して符号化しており、その符号列がヘッダ部と量子化精度情報QNの間の部分に記録されている。トーン成分列に対しては、先ず、トーン成分数情報TNが記録され、次に各トーン成

分のデータが記録されている。トーン成分のデータとしては、位置情報P、量子化精度情報QN、正規化係数情報NP、スペクトル係数情報SPが挙げられる。この具体例ではさらに、スペクトル信号に変換する変換ブロック長を、図9の具体例の場合の2倍にとって周波数分解能も高めてあり、さらに可変長符号も導入することによって、図9の具体例に比較して、同じバイト数のフレームに2倍の長さに相当する音響信号の符号列を記録している。

【0072】以上の説明は、本発明の実施の形態の説明に先立つ技術の説明したものであるが、本発明の実施の形態においては、例えばオーディオに適用する場合に、比較的低品質のオーディオ信号は内容の試聴用として自由に聞くことができるようにし、高品質のオーディオ信号は、比較的小量の追加データを購入などして入手することで聴けるようにするものであり、さらに、追加データ量を減らすために、試聴用のオーディオ信号に上記追加データの一部をそのままあるいは暗号化して埋め込むようにしている。

【0073】すなわち、本発明の実施の形態の前提技術においては、例えば、上記図9のように符号化されるべきところに、図14に示すように、量子化精度情報QNの内のダミーの量子化精度データとして、高域側の4つの符号化ユニットに対して0ビット割り当てを示すデータを符号化し、また、正規化係数情報NPの内のダミーの正規化係数データとして高域側の4つの符号化ユニットには最小の値の正規化係数情報0を符号化する（この具体例では正規化係数はdB値に比例した値をとるものとする）。このように、高域側の量子化精度情報を0にすることによって、試聴時に無視されるデータ係数情報の領域Neg、実際には図14の領域Negの部分のスペクトル係数情報は無視され、これを通常の再生装置で再生すると、図15に示したようなスペクトルを持つ狭帯域のデータが再生される。これを試聴用のデータとすることができる。また、正規化係数情報もダミーのデータを符号化することによって、量子化精度情報を推測して不正に高品質再生をすることが一層、困難になる。

【0074】また、この無視されるスペクトル係数情報の部分にダミーデータ（ダミースペクトル係数情報DSP）を書き込むことによって、さらに安全性を高めることができる。後に述べるように、特に、スペクトル係数情報が可変長符号によって符号化されている場合、一部のスペクトル係数情報をダミーデータで置き換えただけでも、それより高域のデータは正しく読みだすことができなくなるため、一層、効果的である。

【0075】さらに、本発明の実施の形態では、上記試聴用データ（上記試聴用データ）の符号列中の所定部分（例えば復号時に無視される部分）に、上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部をそのままあるいは暗号化して埋め込むことにより、高品質化の

ための追加データの量を減らすことができるようにしている。

【0076】なお、上記の例では、量子化精度情報と正規化係数情報の両者をダミーデータで置き換えているが、どちらか一方のみをダミーデータで置き換えるようにしてもよい。量子化精度情報のみを0ビットデータのダミーデータとした場合には、上記図15に示したようなスペクトルを持つ狭帯域のデータが再生される。一方、正規化係数情報のみを0の値を持つダミーデータとした場合には、図16に示したようなスペクトルを持つことになり、高域側のスペクトルは厳密には0にはならないが、可聴性という観点からは実質的には0と同じであり、本発明の実施の形態においては、この場合も含めて狭帯域信号と呼ぶことにする。

【0077】量子化精度情報および正規化係数情報のうち、どのデータをダミーデータにするかという点に関しては、これらの真の値を推測されて高品質再生されてしまうというリスクに関して差異がある。量子化精度情報と正規化係数情報の両者がダミーデータとなっている場合、これらの真の値を推測するためのデータが全く無いため、一番、安全である。量子化精度情報のみダミーデータにした場合には、例えば、元のビット割り当てアルゴリズムが正規化係数を元に量子化精度情報を求めるものである場合、正規化係数情報を手掛かりにして量子化精度情報を推測される危険性があるため、リスクは比較的高くなる。これに対して、量子化精度情報から正規化係数情報を求めることは比較的困難であるから、正規化係数情報のみをダミーデータとする方法は量子化精度情報のみをダミーデータとする方法と比較してリスクは低くなる。なお、帯域によって、量子化精度情報または正規化係数情報を選択的にダミーデータとするようにしてもよい。

【0078】この外、スペクトル係数情報の一部を0のダミーデータで置き換えるようにしてもよい。特に中域のスペクトルは音質上、重要な意味を持つので、この部分を0のダミーデータで置き換え、中高域部分はダミー量子化精度情報やダミー正規化係数情報で置き換えるようにしてもよい。このダミーデータは、必ずしも0で置き換える必要はなく、例えば可変長符号化の際に真の数値を表す符号より短くなるような任意の符号で置き換えるようにしてもよい。その場合、ダミー量子化精度情報やダミー正規化係数情報で置き換える帯域はスペクトル係数情報の一部をダミーデータに置き換える帯域をカバーさせるようにして、正しく狭帯域再生が行われるようにする。特にスペクトル係数情報の符号化に可変長符号を用いた場合、中域の一部の情報が欠落することによって、それより高域のデータは全く解読ができなくなる。

【0079】何れにしても、信号の内容に立ち入った比較的大きなデータを推測することは、通常の暗号化で用

いる比較的短い鍵長を解読することに比べて困難であり、例えば、その曲の著作権者の権利が不正に侵されるリスクは低くなると言える。また、仮にある曲に対して、ダミーデータを推測されても、暗号アルゴリズムの解読方法が知られる場合と異なり、他の曲に対して被害が拡大する恐れはないので、その点からも特定の暗号化を施した場合よりも安全性が高いと言えることができる。

【0080】図17は、本発明の実施の形態に用いられる再生装置の例を示すブロック図であり、上記図5の従来の復号手段を改良したものである。

【0081】図17において、入力信号801は、一部をダミーデータで置き換えられた符号列（第1の符号列）であり、ここでは、全帯域もしくは高域側の量子化精度情報、正規化係数情報及び中域のスペクトル係数情報がダミーデータになっているものとする。このダミーデータが埋めこまれた高能率符号化信号である信号801は、例えば、所定の公衆回線（ISDN: Integrated Services Digital Network、衛星回線、アナログ回線等）を介して受信され、符号化列分解手段1801に入力され、この符号化列分解手段1801によって符号列の内容が分解され、信号802として符号列書き換え手段1802に送られる。符号列書き換え手段1802は、制御手段1805を通じて、上記ダミーデータの部分を補完する第2の符号列としての真の量子化精度情報、正規化係数情報及び中域のスペクトル係数情報806を信号807として受け取り、これにより、信号802のうちのダミーの量子化精度情報、正規化係数情報及び中域のスペクトル係数情報の部分を制御手段1805の制御の下、必要に応じて書き換え、その結果の信号803を信号成分復号手段1803に送る。信号成分復号手段1803は、このデータをスペクトル・データ804に復号し、逆変換手段1804はこれを時系列データ805に変換して、オーディオ信号を再生する。

【0082】この図17の構成において、購入モードの場合には、上述したダミーデータを書き換える真の量子化精度情報及び／又は真の正規化係数情報及び真の中域スペクトル情報806を、上記信号801と同一の公衆回線を経由して制御手段1805に入力する。制御手段1805は、符号列書き換え手段1802に入力されるダミーデータが埋めこまれた高能率符号化信号801中のダミーデータを上記真の量子化精度情報及び／又は真の正規化係数情報及び真の中域スペクトル情報806を用いて書き換え、この書き換えられた高能率符号化信号803が信号成分復号手段1803に入力される。

【0083】これによってユーザは、試し視聴モード時にダミーデータが付加された低い音質の試聴音楽を聴くことができ、所定の購入手続き（課金処理、認証処理等）が行われた場合には高い音質の音楽を聴くことができる。

【0084】上述した具体例においては、上記ダミーデ

ータの全てを上記第2の符号列を用いて書き換える(補完する)場合について説明したが、これに限定されず、上記ダミーデータの少なくとも一部分を上記第2の符号列の部分符号列を用いて書き換えて再生するようなことも可能である。このように、ダミーデータの少なくとも一部分を第2の符号列の部分符号列を用いて置き換えて再生する場合に、該第2の符号列の上記部分符号列の割合を任意に変更することにより、例えば試し視聴の品質(音質や画質等)を任意に変更することができる。

【0085】以上説明した実施の形態においては、ダミーデータが埋めこまれた高能率符号化信号801とダミーデータを書き換える真の量子化精度情報及び/又は真の正規化係数情報及び真の中域スペクトル情報(第2の符号列、あるいはその部分符号列)806とを上記同一公衆回線を介してサーバ側から入手したが、例えば、データ量の多いダミーデータが埋めこまれた高能率符号化信号801を伝送レートの高い衛星回線で入手し、データ量の少ない真の量子化精度情報及び/又は真の正規化係数情報及び真の中域スペクトル情報806を電話回線やISDN等の伝送レートの比較的低い回線を用いて別々に入手してもよい。また、信号801をCD-ROMや、DVD(デジタル多用途ディスク)-ROM等の大容量記録媒体で供給するようにしてもよい。以上のような構成にすることでセキュリティを高めることが可能になる。

【0086】ところで、図13では、トーン成分と非トーン成分に関する説明をしたが、ダミーデータが埋めこまれた高能率符号化信号は、トーン成分を構成する正規化係数情報と非トーン成分の量子化精度情報及び/又は正規化係数情報とに対して行われてもよい。

【0087】次に、図18は、図17の制御手段1805からの信号807の真の情報(第2の符号列)のフォーマットの具体例を示したもので、図14に示されるN番フレームの情報を図9に示す情報に変更するためのものである。これにより、ダミーデータの入ったままの符号列では、図15に示されるスペクトルを持つ再生音が図8に示すスペクトルを持つ再生音に変化することになる。ここで、真のスペクトル係数情報の符号列の直前の部分に、上記試し視聴用の符号列(第1の符号列)における真のスペクトル係数情報の書き換え位置情報が配置されている。

【0088】図19は、本発明の実施の形態に用いられる記録装置の例を示すブロック図である。図19において、入力信号821は、一部をダミーデータで置き換えられた第1の符号列であり、ここでは、高域側の量子化精度情報、正規化係数情報及び真の中域スペクトル情報がダミーデータになっているものとする。これが先ず符号列分解手段1821によって符号列の内容が分解され、信号822として符号列書き換え手段1822に送られる。符号列書き換え手段1822は、制御手段18

24を通じて、第2の符号列である真の量子化精度情報、正規化係数情報及び真の中域スペクトル情報825を、信号826として受け取り、これにより、信号822のうちのダミーの量子化精度情報、正規化係数情報及び中域スペクトル情報の部分を書き換え、その結果の信号823を記録手段1823に送り、これを記録メディアに記録する。なお、ここで信号824の符号列を記録する記録メディアは、元々信号821の符号列を記録していた記録メディアであるとしてもよい。

【0089】この図19の具体例においても、上述した図17の例と同様に、上記ダミーデータの全てを上記第2の符号列を用いて書き換える(補完する)代わりに、上記ダミーデータの少なくとも一部分を上記第2の符号列の部分符号列を用いて書き換えて記録するようにしてもよい。このように、ダミーデータの少なくとも一部分を第2の符号列の部分符号列を用いて置き換えて記録する場合に、該第2の符号列の上記部分符号列の割合を任意に変更することにより、例えば試し視聴の品質(音質や画質等)を任意に変更することができる。この場合には、試し視聴モード時であっても、上記第2の符号列の部分符号列が信号825として制御手段1824に入力され、信号826となって符号列書き換え手段1822に送られるから、符号列分解手段1821からの第1の符号列に埋め込まれたダミーデータの一部分を上記第2の符号列の部分符号列を用いて書き換え、記録手段1823に送るようにすればよい。

【0090】次に、図20は、図10に示すようにトーン成分を分離し、図13に示すように符号化した場合に、ダミーデータを置き換える情報のフォーマットの具体例を示したものである。これにより、図15に示されるスペクトルを持つ再生音が図10に示すスペクトルを持つ再生音に変化することになる。なお、図20の例はトーン性の成分を分離して符号化した場合の高品質化のための追加ファイルであり、元の試聴用のファイルでは、所定の帯域以上にあるトーン性の成分の正規化係数情報には実質的に大きさが0であるダミーデータが符号化されている。また、この図20の真のスペクトル係数情報の符号列の直前の部分に、上記試し視聴用の符号列(第1の符号列)における真のスペクトル係数情報の書き換え位置情報が配置されている。

【0091】以上、本発明の実施の形態に用いることが可能な再生装置、記録装置の例においては、オーディオコンテンツに適用したものについて説明しており、比較的低品質のオーディオ信号(第1の符号列)は内容の試聴用として自由に聞くことができるようにし、高品質のオーディオ信号は、試聴用のファイルに比較してデータ量の小さい追加ファイル(第2の符号列)を購入などして入手することで聴けるようにするものである。

【0092】さらに、本発明の実施の形態においては、比較的低品質のオーディオ信号(第1の符号列)の所定

部分、具体的には復号時に無視される部分に、上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部をそのままあるいは暗号化して埋め込むことにより、高品質化のための追加ファイル（第2の符号列）のデータ量をさらに小さくすることが可能である。高品質化のための追加データの量を減らすことは、追加データを通信手段などで入手する時間、ひいては、ユーザが高品質オーディオの購入を決めてから実際にそれを得るまでの時間を短縮する上で有効である。

【0093】以下、これをトーン性の成分を分離しない場合について説明を行なうが、もちろん、トーン性の成分を分離した場合についても、容易に同様の方法を拡張することが可能である。また、オーディオ信号コンテンツのみならず、映像信号コンテンツへの適用も可能である。

【0094】図21は、本発明の実施の形態に用いられる試験用ファイルの符号列のフォーマットの具体例を示したものである。この具体例においては、符号化ユニット数UNが、試験用として狭帯域再生されるように、予め4に指定（UN=4）されており、実際に、本来のフォーマットで量子化精度情報QN、正規化係数情報NPが符号化される部分には、4つ分のデータしか符号化されていない。このため、その次に、広帯域の再生に必要なスペクトル係数情報SPが、例えば全て符号化されているとしても、試験時には、上記符号化ユニットの4つ分に相当するスペクトル係数情報よりも後方に符号化されたデータ（領域Negのデータ）は、全て無視される。また、フレームの最後の部分からは、正規的位置には符号化されていなかった高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'が符号化されている。ここでは正規的位置に符号化されている量子化精度情報QN、正規化係数情報NPは低域側の分しか符号化されていないので、これらの高域側の情報を符号化する領域を確保することが可能である。また、スペクトル係数情報の符号化に可変長符号が使用されており、試験時に無視される中域のスペクトル係数情報の一部がダミーデータ（ダミースペクトル係数情報DSP）に置き換えられている。

【0095】このような図21に示す具体例において、領域Neg内の中域のスペクトル係数情報の一部が置き換えられているダミースペクトル係数情報DSPは、試験時には無視されるので、耳障りな雑音が発生することはない。また、スペクトル係数情報の符号化に可変長符号が使用されているので、上記ダミースペクトル係数情報DSPによって中域のデータがわからないと、それ以降の帯域のスペクトル係数情報は全て読めなくなり、安全性が高くなっている。

【0096】高品質化（広帯域化）のための追加データとしては、正規の符号化ユニット数と、上記ダミースペクトル係数情報DSPに対応する真のスペクトル係数情報のみでよいので、図18や図20の例に比べて追加デ

ータ量を低減できる。

【0097】なお、この具体例では、量子化精度情報、正規化係数情報は、符号列の開始位置が簡単にわかるよう、フレームの後端から前方に向かって低域側から順番に符号化されているが、他の順番であってもよいことは勿論である。ただし、特にフレーム長が固定的である場合には、このようにフレームの後ろ側から真のデータを符号化することは、その場所を特定する上で極めて都合がよい。

【0098】図22は、上述した図21の試験用ファイルの符号列を高品質化するための追加ファイルのデータのフォーマットの具体例を示したものである。この具体例では、各フレーム毎に先ず、真の符号化ユニット数が記録してあり、次に中域のダミーのスペクトル係数情報（図21、図22のDSP）を置き換える真のスペクトル係数情報が符号化されている。また、真のスペクトル係数情報の符号列の直前の部分に、上記試験用ファイルの符号列（第1の符号列）における真のスペクトル係数情報の書き換え位置情報が配置されている。なお、中域のダミーのスペクトル係数情報が高域側の正規化係数情報や量子化精度情報がダミー化されている帯域の先頭から始まっている場合には、中域のダミーのスペクトル係数の位置情報は不要になり、省略できる。

【0099】さらに、試験用ファイルの高域側の正規化係数情報や量子化精度情報を含む領域が暗号化されている場合には、この暗号化を復号するための鍵情報が符号化されて付加されることになる。この復号鍵は、各フレーム毎に別々の復号鍵を使用するようにしても、また、所定の複数フレームにわたって同一のものを使用するようにしてもよい。あるいはまた、各フレーム毎に復号鍵データがあるかどうかのフラグを用意し、フラグの値が1の場合には、そのフレーム用に新しく用意された復号鍵を使用し、フラグの値が0の場合には、それより以前のフレームでフラグの値が1のものの復号鍵を使用するようにしてもよい。

【0100】ところで、このような具体例において、第1の符号列中の全てのフレームに対して上述した高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'等を埋め込むようにすると、これらが解読される虞があることから、図14のようなこれらをダミー化した符号列に比較するとその安全性が低いことになる。そこで、本発明の実施の形態においては、一部の特定のフレームに対してのみ、上述したような高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'を埋め込み、他のフレームについてはこれらの情報を埋め込まないようにし、高品質化用のファイルにこれらのフレームにおける真の量子化精度情報や正規化係数情報を符号化するようにしている。すなわち、フレームによって、ダミーのデータを置き換える真のデータを第1の符号列に含めないようにしている。換言すれば、所定単位毎、例えば、1又は複数

のフレーム単位毎に、真のデータの一部を第1の符号列に含める構成と含めない構成とを切り替えることにより、同一の第1の符号列中で、真のデータの一部を第1の符号列に含めたり含めなかったりすることができる。このようにすることにより、安全性を高く保ちながら、高品質化のための追加ファイルの大きさを小さくすることが可能である。

【0101】すなわち、このような本発明の実施の形態においては、試し視聴用ファイルの第1の符号列中には、上述したダミーデータを置き換えるための真のデータの一部（例えば上記高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'等）が埋め込まれていないフレーム（以下、これをタイプAのフレームという。）と、上記真のデータの一部が埋め込まれたフレーム（以下、これをタイプBのフレームという。）とが存在している。タイプBのフレームは、例えば上記図21に示したようなフレーム構造を有し、タイプAのフレームは、例えばこの図21のフレーム中の高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'を持たず、スペクトル係数情報は0等のダミーデータあるいはランダムデータが配置された構造を有する。あるいは、タイプAのフレームとしては、上記図14に示したような構造を有するものを用いてもよい。

【0102】このような試し視聴用ファイルに対する高品質化用のファイルは、例えば図23に示すような構成を有する。この図23の例では、説明を容易にするために、元の符号化はトーン性成分を分離して符号化しないものとするが、トーン性成分を分離して符号化する場合にも適用可能であることは勿論である。

【0103】この図23において、上記試し視聴用ファイルのタイプA、タイプBの各フレームに対応して、高品質化用のファイルの符号列（上記第2の符号列）には、それぞれフレームFA、フレームFBが配置されている。すなわち、上記タイプAに対応するフレームFAの高品質化符号列は、上記図18に示された符号列のフレーム構造を有し、上記タイプBに対応するフレームFBの高品質化符号列は、上記図22に示された符号列のフレーム構造を有する。ここで、タイプAに対応するフレームFAにおいては比較的数据量が多いが、その分、安全性が高い。これに対して、タイプBに対応するフレームFBは、安全性はフレームFAよりも低い、データ量が少なく済むため、この図23に示された実施の形態による高品質化ファイルの大きさは、全体として、上記図18に示された各フレームの符号列を接続したものより、大幅に小さくなっている。一方、安全性に関しては、全てのフレームが上記図22のフレーム構造を有する場合に比べて、上記図18で示されたフレームが含まれているため、高く保持されている。

【0104】実際、例えば、全体の1/4のフレームに対して、上記図18に示された符号列のフレームFAを

組み込んだ高品質化ファイルを使用する視聴用ファイルを不正にハッキングするためには、最低限、曲全体を上記図18に示された符号列を組み込んだ高品質化ファイルを使用する視聴用ファイルを不正にハッキングするのに比較して1/4の処理がかかるが、これは元々、天文学的な処理量の手間がかかるため、それが1/4になっても、十分な安全性を確保することが可能である。なお、タイプAのフレームか、タイプBのフレームかを判断するために、そのフレームの位置で決めるようにしても良いが、図18や図22の高品質化用のデータにフラグを設け、区別できるようにしておくことと便利であり、以下、こうしたフラグがつけられているものとして、図18や図22を取り扱うものとする。

【0105】この図23の具体例では、タイプAに対応するフレームFAとタイプBに対応するフレームFBとが、それぞれ連続的に配置されているが、このように、例えば、フレームFAが数秒間にわたって連続すると、前後のフレームの正規化係数情報等を使用して、ダミーデータで置き換えられた真の正規化係数情報の候補を推測するなどの行為が、よりやりやすくなるため、視聴用ファイルの安全性を高める上で効果的である。

【0106】なお、視聴用ファイルのフレームFBの一部には、例えば、上述したような暗号化を施して視聴用ファイルの安全性を高めておくことも可能であることは勿論である。

【0107】図24は、本発明の実施の形態が適用された再生装置の例を示すブロック図である。この図24の再生装置には、一部をダミーデータで置き換えられた符号列（試し視聴用の第1の符号列）841が入力されている。この入力符号列841は、上記タイプA、タイプBのフレームがそれぞれ連続して配置されたものであり、一具体例としては、タイプAのフレームとして、量子化精度情報、正規化係数情報及び中域のスペクトル係数情報がダミーデータになっているフレームが5秒間続いたものと、タイプBのフレームとして、符号化ユニット数および中域のスペクトル係数情報がダミーデータになっているフレームが15秒間続いたものとが、交互に現れる符号列、等が挙げられる。

【0108】このような入力符号列841は、先ず符号列分解手段1841に送られて符号列の内容が分解され、データ842として制御手段1844に送られる。一方、制御手段1844には、図23に示されるフォーマットの符号列（高品質化用の第2の符号列）846も送られ、データ842の暗号を復号するとともに、これと合わせて、広帯域化した符号列を作成し、信号成分復号手段1842にデータ843として送る。信号成分復号手段1842は、このデータ843をスペクトル・データ844に復号し、逆変換手段1843はこれを時系列データ845に変換して、広い帯域の高音質のオーディオ信号を再生する。

【0109】次に図25は、本発明の実施の形態による記録装置の例を示すブロック図である。この図25の記録装置には、一部をダミーデータで置き換えられた符号列861が入力されている。この符号列861は、上記符号列841と同様に、上記タイプA、タイプBのフレームがそれぞれ連続して配置された試し視聴用の第1の符号列であり、例えば、量子化精度情報、正規化係数情報および中域のスペクトル係数情報がダミーデータになっているタイプAのフレームが例えば5秒間続いたものと符号化ユニット数および中域のスペクトル係数情報がダミーデータになっているタイプBのフレームが例えば15秒間続いたものが交互に現われる符号列が挙げられる。

【0110】この入力符号列861は、先ず符号列分解手段1861に送られて符号列の内容が分解され、データ862として制御手段1863に送られる。一方、制御手段1863には、図23に示されるフォーマットの符号列865も送られ、データ862の暗号を復号するとともに、これと合わせて、広帯域化した符号列を作成し、記録手段1862にデータ863として送る。記録手段1862は、これを記録メディアに記録する。なお、ここで符号列864を記録する記録メディアとしては、元々上記入力符号列861を記録していた記録メディアを用いるようにしてもよい。

【0111】図26は、本発明の実施の形態として、ソフトウェアを用いて再生を行なう場合の例を説明するためのフローチャートである。この図26に示すフローチャートにおいては、オーディオ信号の例として、試聴用ファイル（第1の符号列）を再生する際に、高音質化用ファイル（第2の符号列）を用いて高音質化を行う場合について説明しているが、ビデオ信号（映像信号）の場合も同様であることは勿論である。

【0112】先ずステップS11において変数（フレーム番号）Jを初期化（ $J=1$ ）し、次のステップS12にて、高音質再生を行なうか否かを判別する。高音質再生を行なう場合には、上記図23に示された符号列を受け取り、ステップS13にて、図23のタイプAに対応するフレームFAか否かを判別する。ステップS13でYES（フレームFA）と判別されたときには、ステップS14に進み、上記試聴用ファイル（第1の符号列）中のタイプAのフレームに対して、高音質化用ファイル（第2の符号列）のフレームFAを用いた書き換え処理を行った後、ステップS16に進む。ステップS13でNO（フレームFB）と判別されたときには、ステップS15に進み、上記試し視聴用ファイル（第1の符号列）中のタイプBのフレームに対して、高音質化用ファイル（第2の符号列）のフレームFBを用いた書き換え処理を行った後、ステップS16に進む。また、上記ステップS12でNO（高音質化しない）と判別されたときにもステップS16に進む。ステップS16で信号成

分の復号処理を行った後、ステップS17で時系列信号への逆変換を行う。次のステップS18では、最終フレームか否かを判別し、YES（最終フレーム）のときには処理を終了し、NOのときには、ステップS19に進んで上記変数（フレーム番号）Jをインクリメント（ $J=J+1$ ）し、次のフレームの処理のために上記ステップS12に戻る。

【0113】ここで、上記ステップS14におけるフレームFAを用いた書き換え処理の例を図27のフローチャートに、上記ステップS15におけるフレームFBを用いた書き換え処理の例を図28のフローチャートにそれぞれ示す。

【0114】先ず、図27は、上記試聴用ファイル（第1の符号列）中のタイプAのフレームに対して、高音質化用ファイル（第2の符号列）のフレームFAを用いた書き換え処理を行う場合の例を説明するためのフローチャートである。この図27のステップS31において、ダミーの量子化精度情報の書き換えを高音質化用ファイルのフレームFAのデータを用いて行ない、次にステップS32において、ダミーの正規化係数情報の書き換えを高音質化用ファイルのフレームFAのデータを用いて行ない、最後にステップS33において、ダミーのスペクトル係数情報の書き換えを高音質化用ファイルのフレームFAのデータを用いて行なう。

【0115】次に、図28は、上記試聴用ファイル（第1の符号列）中のタイプBのフレームに対して、高音質化用ファイル（第2の符号列）のフレームFBを用いた書き換え処理を行う場合の例を説明するためのフローチャートである。この図28のステップS41において、真の符号化ユニット数の符号列の埋め込みを高音質化用ファイルのフレームFBのデータを用いて行なう。次のステップS42においては、試聴用ファイル（第1の符号列）のタイプBのフレームに埋め込まれた真の量子化精度情報および正規化係数情報（例えば上記図21の高域側の量子化精度情報QN'、正規化係数情報NP'）を該試聴用ファイルから読み出す。次のステップS43においては、ダミーデータで置き換えられている真のスペクトル係数情報を高音質化用ファイルのフレームFBから読み出し、ステップS44において、一旦、ダミーデータを含むスペクトル係数情報を試聴用ファイルから読み出す。ステップS45においては、ステップS42において読み出しておいた高域側の真の量子化精度情報および正規化係数情報を、試聴用ファイルの正規の位置に埋め込む。次にステップS46において、ステップS44で読み出しておいたダミーデータを含むスペクトル係数情報のダミーデータの部分をステップS43で読み出した真のスペクトル係数情報で置き換えて、全体が真のスペクトル係数情報となったものを試聴用ファイルに埋め込む（試聴用ファイルを書き換える）。

【0116】以上の図27および図28の例では、試聴

用ファイルを高音質ファイルに書き換える方法について説明を行なったが、高音質ファイルを試聴用ファイルとは別のファイルとして生成することも可能であることは勿論である。

【0117】次に、図29は、本発明の実施の形態に用いる記録方法で、ソフトウェアを用いて記録を行なう場合の手順を示したフローチャートの例である。この図29において、ステップS61では、変数（フレーム番号）Jを初期化（ $J=1$ ）し、次のステップS62にて、高音質記録を行なうか否かを判別する。高音質記録を行なう場合には、上記図23に示された符号列を受け取り、ステップS63にて、図23のタイプAに対応するフレームFAか否かを判別する。ステップS63でYES（フレームFA）と判別されたときには、ステップS64に進み、上記試聴用ファイル（第1の符号列）中のタイプAのフレームに対して、高音質化用ファイル（第2の符号列）のフレームFAを用いた書き換え処理を行った後、ステップS66に進む。ステップS63でNO（フレームFB）と判別されたときには、ステップS65に進み、上記試聴用ファイル（第1の符号列）中のタイプBのフレームに対して、高音質化用ファイル（第2の符号列）のフレームFBを用いた書き換え処理を行った後、ステップS66に進む。また、上記ステップS62でNO（高音質化しない）と判別されたときにもステップS66に進む。ステップS66においては、当該フレームの記録を行う。次のステップS67では、最終フレームか否かを判別し、YES（最終フレーム）のときには処理を終了し、NOのときには、ステップS68に進んで上記変数（フレーム番号）Jをインクリメント（ $J=J+1$ ）し、次のフレームの処理のために上記ステップS62に戻る。なお、上記ステップS64での処理は上記図27のフローチャートに従って、上記ステップS65での処理は上記図28のフローチャートに従ってそれぞれ行うことが可能である。

【0118】以上説明した本発明の実施の形態によれば、信号が符号化されて得られる符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列に対して、上記第1の符号列の少なくとも一部を補完するための第2の符号列により補完するようにし、上記第1の符号列中の一部のフレームのみに、該第1の符号列の一部を補完するための真のデータの一部を埋め込むことにより、第1の符号列を用いて低品質の試し視聴ができるようにしておき、高品質化を行なうための第2の符号列における高品質化用のファイル内の真のデータ量を減らすことによって、高品質化のためにかかる時間（追加データのダウンロード時間等）を短くすることができ、また、他のフレームには上記真のデータを埋め込まないことにより、安全性をより高めることができる。

【0119】以上、オーディオ信号を用いた場合を例にとって説明を行なったが、本発明は、画像信号に対して

も適用することが可能である。すなわち、例えば、画像信号を2次元DCTを用いて各ブロック毎に変換を行ない、それを多様な量子化テーブルを用いて量子化を行なう場合、ダミーの量子化テーブルとして高域成分を落としたものを指定しておき、これを高画質化する場合には高域成分を落とさない真の量子化テーブルに置き換えるという方法をとることにより、オーディオ信号の場合と同様の処理を行なうことが可能である。

【0120】なお、本発明の方法は、符号列全体に暗号化が施され再生時にその暗号を復号しながら再生するようなシステムにおいても適用することが可能であることは勿論である。

【0121】また、以上説明した実施の形態では、符号化されたビットストリームを記録媒体に記録する場合について説明を行なったが、本発明はビットストリームを伝送する場合にも適用可能であり、これにより、例えば、放送されているオーディオ信号を全フレームの全帯域にわたって真正規化係数入手した聴取者のみに高音質再生ができるようにし、その他の聴取者に対してはその内容が十分把握できるが、比較的低品質の再生ができるようにすることが可能である。

【0122】

【発明の効果】本発明によれば、信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を再生／記録する際に、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を入力し、上記第1の符号列の少なくとも一部を第2の符号列を用いて補完し、上記補完された符号列又は上記第1の符号列を復号し、上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることにより、第1の符号列を用いて低品質の試し視聴が行え、また、第2の符号列に対応する高品質化用の追加データの大きさを小さくすることができ、高品質化のためにかかる時間（ダウンロードのための通信時間等）を短くすることができると共に、安全性をより高く保つことができる。

【0123】また、本発明によれば、信号がフレーム単位で符号化されて得られる符号列を生成する際に、上記符号列の一部がダミーデータとされた第1の符号列を生成し、上記第1の符号列の少なくとも一部を補完するための第2の符号列を生成し、上記第1の符号列中の一部のフレームに対して、該第1の符号列の上記ダミーデータの一部を補完するための真のデータの一部を埋め込んでいることにより、第1の符号列を用いて低品質の試し視聴が行え、また、第2の符号列に対応する高品質化用の追加データ量を減らすことができ、高品質化のためにかかる時間を短くすることができると共に、安全性をより高く保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に供する光ディスク

記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態の説明に供する符号化装置の一例の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図2の符号化装置の変換手段の具体例を示すブロック図である。

【図4】図2の符号化装置の信号成分符号化手段の具体例を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態の説明に供する復号装置の一例の概略構成を示すブロック図である。

【図6】図5の復号装置の逆変換手段の具体例を示すブロック図である。

【図7】図5の復号装置の信号成分復号手段の具体例を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態の説明に供する符号化方法を説明するための図である。

【図9】本発明の実施の形態の説明に供する符号化方法により得られた符号列の一例を説明するための図である。

【図10】本発明の実施の形態の説明に供する符号化方法の他の例を説明するための図である。

【図11】図10と共に説明した符号化方法を実現するための信号成分符号化手段の一例を示すブロック図である。

【図12】図10と共に説明した符号化方法により得られた符号列を復号するための復号装置に用いられる信号成分復号手段の一例を示すブロック図である。

【図13】図10と共に説明した符号化方法により得られた符号列の一例を示す図である。

【図14】本発明の実施の形態の前提技術に用いられる符号化方法により得られた符号列の一例を示す図である。

【図15】図14と共に説明した符号化方法により得られた符号列を再生したときの再生信号のスペクトルの一例を示す図である。

【図16】図14と共に説明した符号化方法の他の例により得られた符号列を再生したときの再生信号のスペクトルの一例を示す図である。

【図17】図14と共に説明した符号化方法を用いて再生を実現するための再生装置の概略構成例を示す図であ

る。

【図18】図14と共に説明した符号化方法により得られた符号列のダミーデータを置き換えるための情報の一例を示す図である。

【図19】本発明の実施の形態に用いられる記録装置の概略構成例を示すブロック図である。

【図20】本発明に係る実施の形態に用いられる符号化方法により得られた符号列のダミーデータを置き換えるための情報の一例を示す図である。

【図21】本発明の実施の形態に用いられる符号化方法により得られた符号列の一例を示す図である。

【図22】図21と共に説明した符号化方法により得られた符号列のダミーデータを置き換えるための情報の一例を示す図である。

【図23】本発明の実施の形態に用いられる符号化方法により得られた符号列を高品質化するための符号列の一例を示す図である。

【図24】本発明の実施の形態に用いられる再生装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図25】本発明の実施の形態に用いられる記録装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図26】本発明の実施の形態に用いられる再生方法の一例を説明するためのフローチャートである。

【図27】図23のフレームFAのデータを用いて高品質化する処理例を説明するためのフローチャートである。

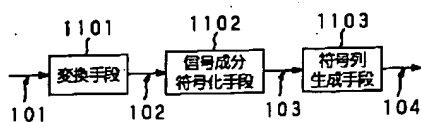
【図28】図23のフレームFBのデータを用いて高品質化する処理例を説明するためのフローチャートである。

【図29】本発明の実施の形態に用いられる記録方法例を説明するためのフローチャートである。

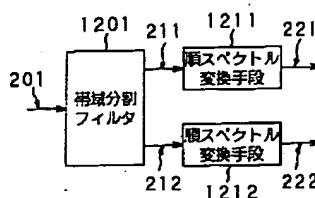
【符号の説明】

1801, 1821, 1841, 1861 符号列分解手段、 1802, 1822 符号列書き換え手段、 1803, 1842 信号成分復号手段、 1804, 1843 逆変換手段、 1805, 1824, 1844, 1863, 制御手段、 1823, 1862 記録手段

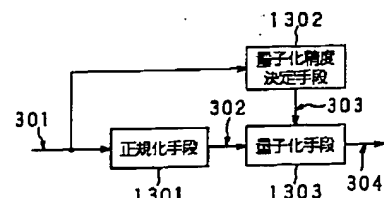
【図2】



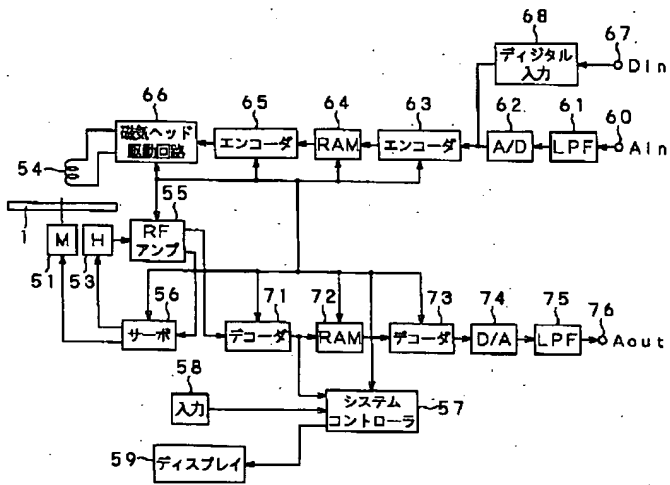
【図3】



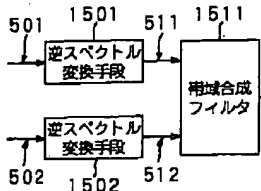
【図4】



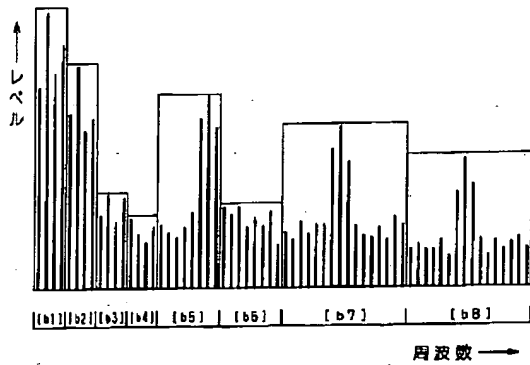
【図1】



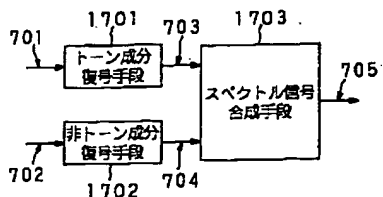
【図6】



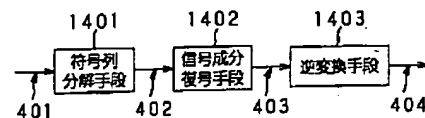
【図8】



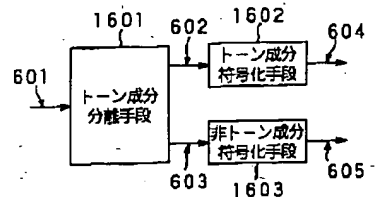
【図12】



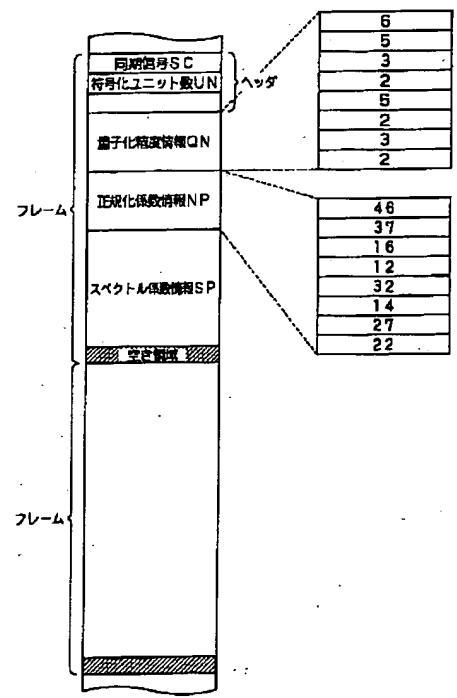
【図5】



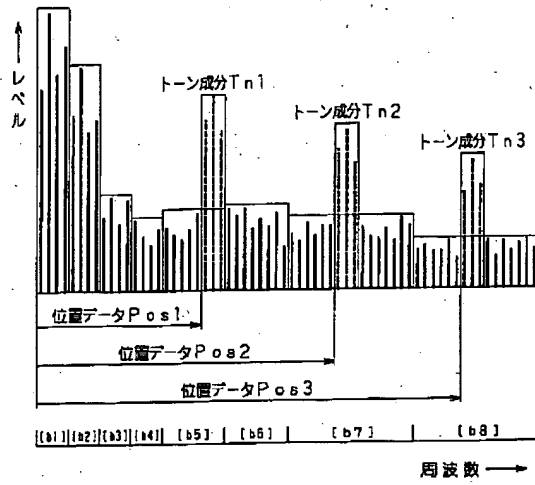
【図11】



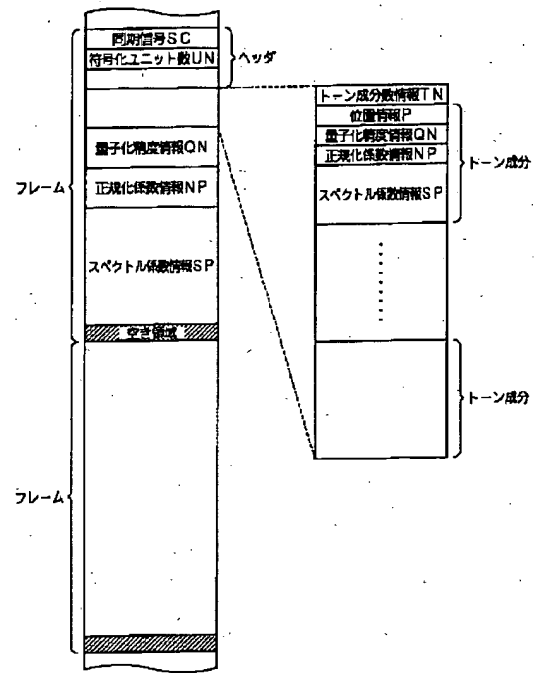
【図9】



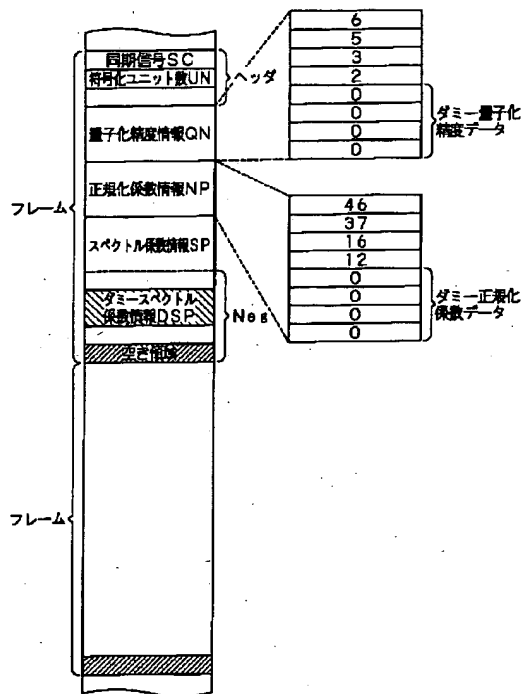
【図10】



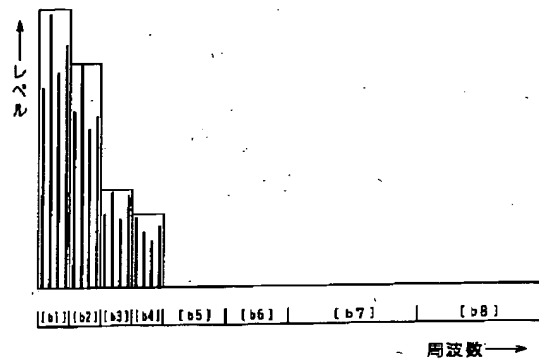
【図13】



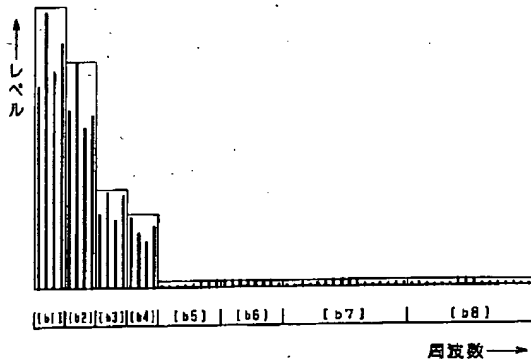
【図14】



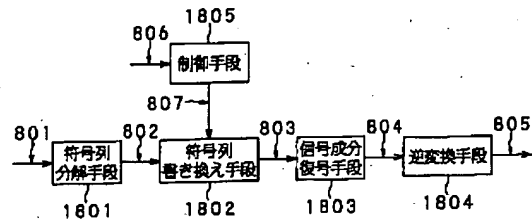
【図15】



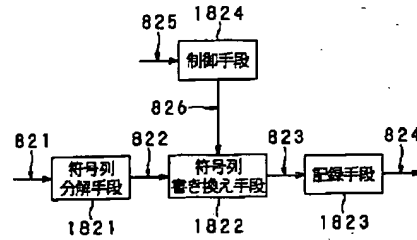
【図16】



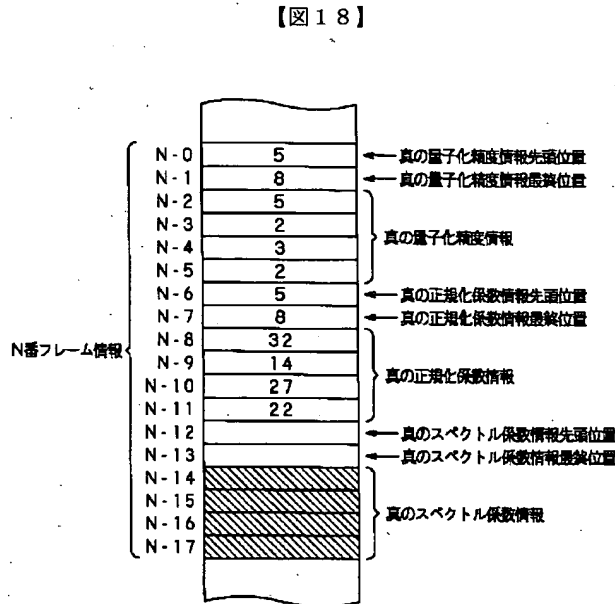
【図17】



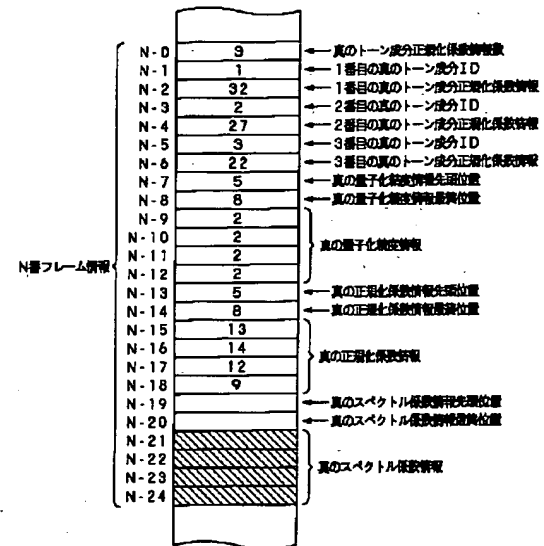
【図19】



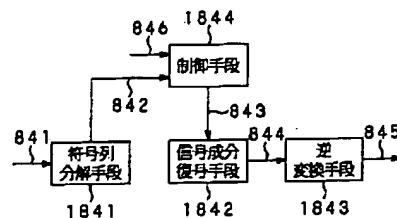
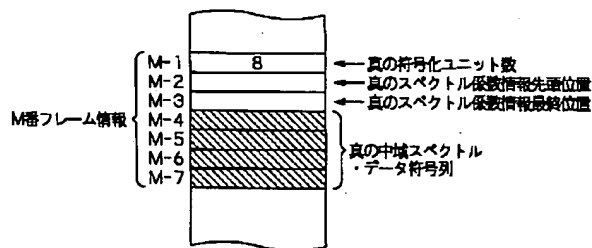
【図20】



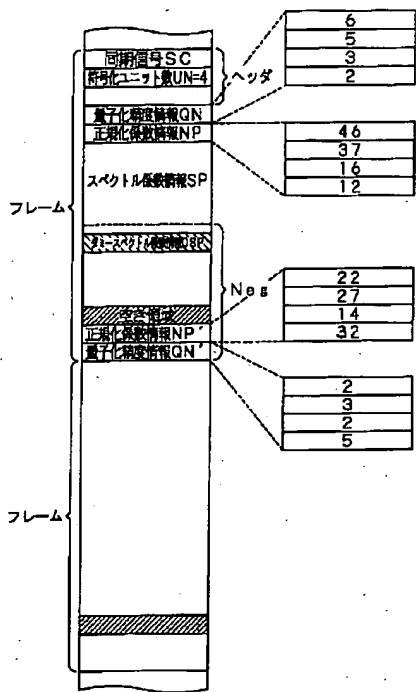
【図22】



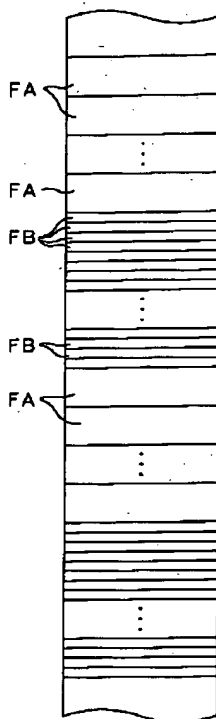
【図24】



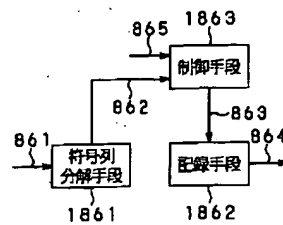
【図 2 1】



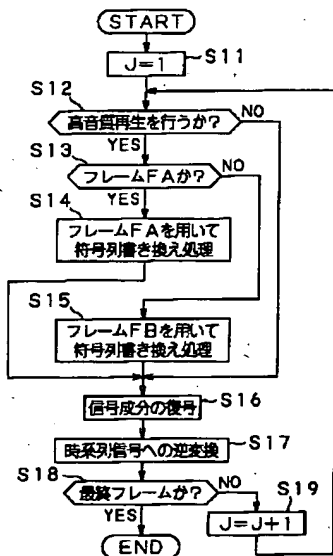
【图 23】



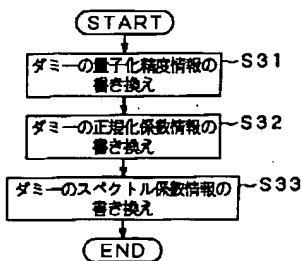
【图 25】



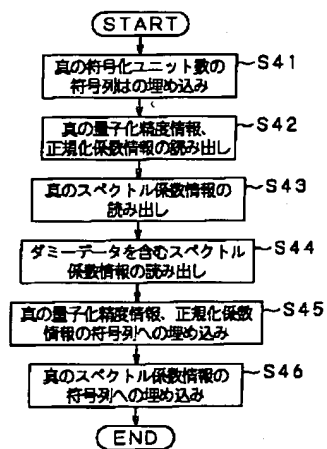
【图 26】



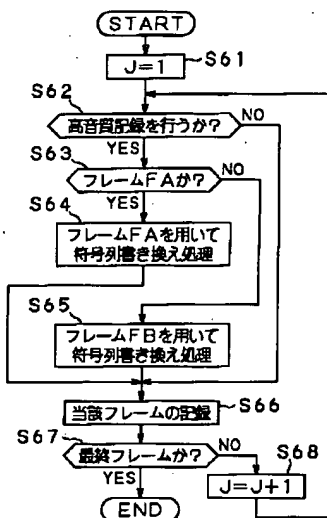
【图 27】



【图 28】



【図29】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターマコード (参考)

G 1 1 B 20/12

1 0 2

G 1 0 L 7/04

G

H 0 3 M 7/30

9/00

N

Fターム(参考) 5D044 AB05 BC03 CC06 DE50 FG18

FG23 GK07 GK12 HH15

5J064 AA00 BA16 BC01 BC02 BC06

BC07 BC11 BC16 BC17 BC29

BD02 BD03